

PAT-NO: JP411275847A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11275847 A

TITLE: TWO-SHAFT STEPPING MOTOR

PUBN-DATE: October 8, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

IDA, OSAMU

COUNTRY

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP10070159

APPL-DATE: March 19, 1998

INT-CL (IPC): H02K037/14, H02K037/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a two-shaft stepping motor having two output shafts which are separated and used independently for OA and AV apparatuses.

SOLUTION: In an outer yoke 1 and an inner yoke 2, pole teeth are provided on the internal-diameter and external-diameter sides of a disk-like collar, and an inner rotor 8 and an outer rotor 14 are constituted, and these two output shafts separate from each other and rotate independently. Consequently, it is possible to obtain a two-shaft stepping motor whose one output shaft keeps rotating, even if the other output shaft stops due to

overload.

COPYRIGHT: (C) 1999, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-275847

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

|                           |       |               |         |
|---------------------------|-------|---------------|---------|
| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> | 識別記号  | F I           |         |
| H 0 2 K 37/14             | 5 3 5 | H 0 2 K 37/14 | 5 3 5 M |
|                           |       |               | 5 3 5 V |
| 37/12                     | 5 1 1 | 37/12         | 5 1 1   |

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-70159

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月19日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 井田 修

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

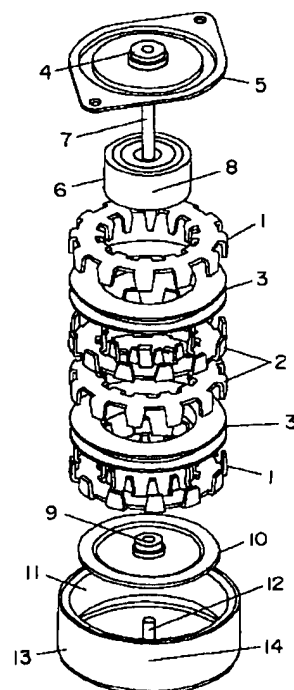
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 2軸ステッピングモータ

(57) 【要約】

【課題】 O A機器やA V機器に使用されるステッピングモータにおいて、2つに分離・独立した出力軸を有する2軸ステッピングモータを提供する。

【解決手段】 外ヨーク1と内ヨーク2には、円盤状のつば部の内径側と外径側に極歯を設け、インナーロータ8とアウターロータ14を構成し、この2つの出力軸は分離・独立して回転することにより、一方の出力軸が過負荷で停止しても、もう一方の出力軸は回転し続ける2軸ステッピングモータが得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】突出形成した複数の極歯を内径側と外径側に有する2つの外ヨークと、突出形成した複数の極歯を内径側と外径側に有する2つの内ヨークと、2つのコイル組立と、外周が多極着磁されたインナーロータマグネットとインナーロータシャフトを有するインナーロータと、内周が多極着磁されたリング状のアウターロータマグネットとアウターロータシャフトとロータフレームを有するアウターロータと、軸受を有するブラケットと、軸受を有する取付板とを備え、前記インナーロータシャフトと前記アウターロータシャフトとは互いに分離・独立した出力軸としたことを特徴とした2軸ステッピングモータ。

【請求項2】内ヨーク、外ヨークそれぞれの内径側と外径側の極歯の数は、異なるようにし、さらにインナーロータマグネットの着磁数と、アウターロータマグネットの着磁数とを異なるように構成した請求項1記載の2軸ステッピングモータ。

【請求項3】2つの外ヨークと、2つの内ヨークと、2つのコイル組立とを樹脂一体成形した請求項1記載の2軸ステッピングモータ。

【請求項4】コイル組立の端子は、モータの軸方向に形成し、外径側の極歯より内側部に端子を配置した請求項1記載の2軸ステッピングモータ。

【請求項5】コイル組立の端子に接続された配線は、外ヨークの外周側極歯部と内ヨーク外周側極歯部の隙間に配置した請求項1記載の2軸ステッピングモータ。

【請求項6】アウターロータシャフトのモータ内側部と、インナーロータシャフトのモータ外側部に、リング状の抜け防止機構を設けた請求項1記載の2軸ステッピングモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリンタ、複写機などのOA機器の駆動用に使用される2軸ステッピングモータに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の技術では、出力軸は1つのみである。一つのモータから2つの出力を得たい。第1のモータと第2のモータを複合して構成した例としては特開平5-64497号公報がある。

【0003】図10に従来のモータの構造を示す。図10において、第1のステッピングモータ101と、第2のステッピングモータ102は共有の回転子を有し、すなわち第1のステッピングモータ101の回転子である磁石105と、第2のステッピングモータ102の回転子である磁石106とは連結軸107を共有し結合されている。

【0004】また第1のステッピングモータ101の固定子である巻線103と、第2のステッピングモータ1

02の固定子の巻線104とは分離され、前記巻線104は出力軸108と結合され、ここから回転を取り出すよう構成されている。

【0005】上記構成において、第1のモータの単位運動量と第2のモータの単位運動量は僅かに差が生じるよう構成し、差動ステップ角を出力軸108より取り出すものである。例えば、1ステップ目で第1のモータにより回転子をCW方向に3.75°で回転させ、2ステップ目で第2のモータにより回転子をCCW方向に3.6°で回転させる信号を入力すると、出力軸を有する第2のモータの固定子はCW方向に3.75-3.6=0.15°回転したことになり、出力軸108から微小ステップ回転角度を得ることができる。

【0006】しかしこれは差動動作をさせてステップ角分解能を上げたものであって本発明の目的とするところとは異なる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の技術では、第2のモータの巻線を有する固定子が回転し、巻線の端子処理が複雑となり、また出力軸は1つのみである。

【0008】本発明の課題のステッピングモータには2つの出力軸が要求され、さらにステッピングモータには、シャフト両端の2つの出力軸のどちらかに過負荷がかかりシャフトの回転が停止した場合でも、もう一方の出力軸はシャフトが回転し続けることが要求され、さらに2つの出力軸は、異なる回転数となることが要求され、さらに2つの出力軸は、逆回転または同一回転どちらでも可能となることが要求され、さらにステッピングモータの低振動化と小型化が要求されている。

【0009】本発明は、インナーロータとアウターロータを構成し、シャフトを2つに分離することにより、2つの出力軸は異なる回転数とし、さらにステッピングモータの低振動化と小型化の実現を目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、突出形成した複数の極歯を内側と外側に有する2つの外ヨークと、突出形成した複数の極歯を内側と外側に有する2つの内ヨークと、2つのコイル組立と、外周が多極着磁されたマグネットとシャフトを有するインナーロータと、内周が多極着磁されたリング状のマグネットとシャフトとロータフレームを有するアウターロータと、軸受を有するブラケットと、軸受を有する取付板とを備えたステッピングモータにおいて、シャフトを2つに分離し、インナーロータとアウターロータを構成して、2つの分離・独立した出力軸を構成したものである。

## 【0011】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、突出形成した複数の極歯を内径側と外径側に有する

2つの外ヨークと、突出形成した複数の極歯を内径側と外径側に有する2つの内ヨークと、2つのコイル組立と、外周が多極着磁されたインナーロータマグネットとインナーロータシャフトを有するインナーロータと、内周が多極着磁されたリング状のアウターロータマグネットとアウターロータシャフトとロータフレームを有するアウターロータと、軸受を有するブラケットと、軸受を有する取付板とを備えたステッピングモータにおいて、2つのシャフトを有することを特徴としたものである。このように、2つの出力軸は分離・独立して構成できる作用を有する。

【0012】本発明の請求項2に記載の発明は、内ヨーク、外ヨークそれぞれ内側と外側の極歯の数は、異なるようにし、さらにインナーロータマグネットの着磁極数と、アウターロータマグネットの着磁極数とを異なるように構成した請求項1記載の2軸ステッピングモータである。このように、アウターロータが対向する極歯数と、インナーロータが対向する極歯数とが異なるように構成したことにより、同じ入力信号で回転制御した場合でも、アウターロータとインナーロータの回転数は異なり、その差は極歯数の差で決定できるという作用を有する。

【0013】本発明の請求項3記載の発明は、2つの外ヨークと、2つの内ヨークと、2つのコイル組立を樹脂一体成形した請求項1記載の2軸ステッピングモータである。このように、ステータを構成する2つの外ヨークと、2つの内ヨークと、2つのコイル組立を樹脂一体成形して固着することにより、外ヨーク、内ヨーク、コイル組立の、固着部の剥離、がたつき、低減という作用を有する。

【0014】本発明の請求項4に記載の発明は、コイル組立の端子を、モータの軸方向に形成し、外側極歯の外周より内部に端子を配置した請求項1記載の2軸ステッピングモータである。このように、モータの半径方向ではなく、軸方向にコイル組立の端子を形成し、さらに端子は、外ヨーク外周側の極歯部と、内ヨーク外周側の極歯部とが噛み合わせる隙間部に配置されたことにより、アウターロータとコイル組立の端子が接触することを防ぐ作用を有する。

【0015】本発明の請求項5記載の発明は、コイル組立の端子に接続された配線は、外ヨークの外周側極歯部と内ヨーク外周側極歯部の隙間に配置した請求項1記載の2軸ステッピングモータである。このように、配線を外周側極歯部の内側に配置したことにより、アウターロータと配線が接触することを防ぎ、かつ2つのコイルの出力端子は、取付板とロータフレームの隙間付近に配置できる作用を有する。

【0016】本発明の請求項6に記載の発明は、アウターロータのシャフトのモータ内側部と、インナーロータのシャフトのモータ外側部に、リング状の抜け防止機構

を設けた請求項1記載の2軸ステッピングモータである。このように、ロータのスラストがたつき量を制限させることにより、ロータの抜けと、2つのシャフトの端面同士が接触することを防ぐ作用を有する。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながらその動作を説明する。

【0018】(実施例1) 図1及び図2において、円盤状のつば部の内径側と外径側に突出形成した複数の極歯を有する外ヨーク1と、円盤状のつば部の内径側と外径側に突出形成した複数の極歯を有する内ヨーク2とは、コイル組立3を挟みこみながら、同軸上に、極歯部が互いに噛み合うラジアル位置に固定され、さらに前記と同様に外ヨーク1と内ヨーク2とコイル組立3を組み合わせ固定され、この2つの固定された部品は、内ヨーク2が互いに背合わせになるよう固定され、ステータを構成する。

【0019】このステータの略同軸度上に、軸受4を備えた取付板5が固着され、さらに外周が多極着磁されたインナーロータマグネット6と、インナーロータシャフト7を有するインナーロータ8が、内径側の極歯部と、インナーロータ8の外径にわずかな隙間を介して対向するように挿入され、インナーロータシャフト7は前記軸受4により、回転自在に支持されている。

【0020】そして前記取付板5と反対側の、ステータの同軸上には、軸受9を備えたブラケット10が固着され、さらに内周が多極着磁されたアウターロータマグネット11とアウターロータシャフト12とロータフレーム13を有するアウターロータ14が、外径側の極歯部と、アウターロータ14の内径側にわずかな隙間を介して対向するように挿入され、アウターロータシャフト12は前記ブラケット10の軸受9により、回転自在に支持されている。

【0021】この構成により、インナーロータ8とアウターロータ14は別々に分離して回転自在に支持でき、2つの出力軸は分離して構成される作用を有し、インナーロータ8又はアウターロータ14のどちらか一方が過負荷により回転停止しても、もう一方のロータは回転しつづけることができる優れた2軸ステッピングモータを実現できるものである。

【0022】(実施例2) 以下、本発明の第2の実施例について、図面を参照しながらその動作を説明する。図3において、インナーロータ8とアウターロータ14は別々に分離して回転自在に支持でき、2つの出力軸は分離して構成した点は、実施例1を示す図1、図2と同様のものである。図1、図2と差異がある点は、内ヨーク2、外ヨーク1それぞれ内径側の極歯15と外径側の極歯16を異なる数に構成し、さらにインナーロータマグネット6の着磁極数と、アウターロータマグネット11の着磁極数とを異なるように構成した点である。

【0023】この構成により、アウターロータ14が対向する極歯数と、インナーロータ8が対向する極歯数は異なるよう形成されたことにより、同じ周波数信号で回転制御した場合でも、アウターロータ14とインナーロータ8の回転数は異なり、その回転数の差異は極歯の数で決定できるという作用を有し、2つの出力軸は異なる回転数となる優れた2軸ステッピングモータを実現できるものである。

【0024】さらに、内径側の極歯15と外径側極歯16のラジアル位置を変更して形成することにより、アウターロータ14とインナーロータ8の回転方向は逆向きとなる作用を有し、2つの出力軸は逆回転となる優れた2軸ステッピングモータを実現できるものである。

【0025】（実施例3）以下、本発明の第3の実施例について、図面を参照しながらその動作を説明する。図4、図5において、インナーロータ8とアウターロータ14は別々に分離して回転自在に支持でき、2つの出力軸は分離して構成した点は、実施例1を示す図1、図2と同様なものである。

【0026】図1、図2と差異がある点は、2つの外ヨーク1と、2つの内ヨーク2と、2つのコイル組立3を樹脂17で一体成形した請求項1記載の2軸ステッピングモータである。その際、取付板5とブラケット10には段設部18を設け、樹脂の突出部19と嵌合し、取付板とブラケットは、ステータの同軸上に形成される。さらに、外ヨークの円盤状のつば部20は、露出し、この露出部分と取付板とブラケットの段設部18を固着する。

【0027】このように、ステータを構成する2つの外ヨーク1と、2つの内ヨーク2と、2つのコイル組立3を樹脂17で一体成形してステータを固着する構成により、外ヨーク1、内ヨーク2、コイル組立3の、嵌合部の剥離を防ぎ、嵌合部のがたつきを低減する作用を有し、また取付板とブラケットの段設部18と、樹脂の突出部19を嵌合して固定することにより、軸受4を有する取付板5及びブラケット10と、ステータの同軸度は容易に向上する作用を有し、低振動で回転する優れた2軸ステッピングモータを実現できるものである。

【0028】（実施例4）以下、本発明の第4の実施例について、図面を参照しながらその動作を説明する。図6、図7において、ステータを構成する2つの外ヨーク1と、2つの内ヨーク2と、2つのコイル組立3を樹脂17で一体成形して固着した点は、実施例3を示す図4、図5と同様なものである。

【0029】図4、図5と差異がある点は、コイル組立3が有するマグネットワイヤ64からあげられた端子61を、モータの軸方向に形成し、さらに外ヨーク1の外側極歯と、内ヨーク2の外側極歯の隙間に前記端子61を配置し、ステータ外周より内側に端子61を構成した請求項3記載の2軸ステッピングモータである。

【0030】このように、モータの半径方向ではなく、軸方向にコイル組立の端子61を形成し、さらに端子61は、外ヨーク外周側の極歯部と、内ヨーク外周側の極歯部とが噛み合わせる隙間部に配置されたことにより、アウターロータ14とコイル組立の端子61が接触することを防ぐ作用を有し、2軸ステッピングモータの半径方向の小型化を実現できるものである。

【0031】（実施例5）以下、本発明の第5の実施例について、図面を参照しながらその動作を説明する。図8において、ステータを構成する2つの外ヨーク1と、2つの内ヨーク2と、2つのコイル組立3を樹脂17で一体成形して固着した点は、実施例3を示す図4、図5と同様なものである。

【0032】図4、図5と差異がある点は、コイル組立の端子61に接続された配線62は、外ヨークの外周側極歯部と内ヨーク外周側極歯部の隙間に配置し、前記配線62も同時に樹脂17で一体成形した請求項3記載の2軸ステッピングモータである。

【0033】このように、配線62を外周側極歯部の内側に配置したことにより、アウターロータ14と配線62が接触することを防ぎ、かつ2つのコイルの電流入力端子65は、取付板とロータフレームの隙間付近の同一平面上に配置でき、フレキシブル基板等の接続を容易にできる作用を有し、接触により発生するモータ回転時の振動を防止し、かつ電流入力端子65を同一平面上に形成してモータを小型化した優れた2軸ステッピングモータを実現できるものである。

【0034】（実施例6）以下、本発明の第6の実施例について、図面を参照しながらその動作を説明する。図9において、インナーロータ8とアウターロータ14は別々に分離して回転自在に支持でき、2つの出力軸は分離して構成した点は、実施例1を示す図1、図2と同様なものである。

【0035】図1、図2と差異がある点は、アウターロータシャフト7のモータ内側部と、インナーロータシャフト12のモータ外側部に、リング状の抜け防止機構63を設けた請求項1記載の2軸ステッピングモータである。

【0036】このように、リング状の抜け防止機構63により、インナーロータのがたつき量は（軸受4と抜け防止機構63の隙間 $\Delta h1$  + 軸受4とインナーロータの隙間 $\Delta h2$ ）、アウターロータのがたつき量は（軸受9と抜け防止機構63の隙間 $\Delta h3$  + ブラケット10とアウターロータ14の隙間 $\Delta h4$ ）以下の寸法となり、ロータのスラストがたつき量を制限させ、ロータの抜けを防止し、さらに2つのシャフト端面の隙間 $\Delta h5$ を（ $\Delta h1 + \Delta h3$ ）より大きく配することにより、2つのシャフトの端面同士が接触することを防ぐ作用を有し、接触による振動を防止する優れた2軸ステッピングモータを実現できるものである。

【0037】

【発明の効果】上記実施例から明かなように、請求項1記載の発明によれば、外ヨークと内ヨークの円盤状のつば部の外径側と内径側に極歯を設け、アウターロータとインナーロータを構成し、2つの出力軸を分離・独立して形成したことにより、2つの出力軸のどちらかに過負荷がかかりシャフトの回転が停止した場合でも、もう一方の出力軸のシャフトが回転し続ける優れた2軸ステッピングモータを実現できるものである。

【0038】また請求項2記載の発明によれば、内ヨーク、外ヨークそれぞれ内径側と外径側の極歯を異なる数に構成し、さらにインナーロータ側のマグネットの着磁極数と、アウターロータ側のマグネットの着磁極数とを異なるように構成し、アウターロータが対向する極歯数と、インナーロータが対向する極歯数は異なるよう形成したことにより、同じ周波数信号で回転制御した場合でも、アウターロータとインナーロータの回転数は異なり、その回転数の差異は極歯の数で決定できるという作用を有し、同時に異なる回転数の2つの出力軸を得られる優れた2軸ステッピングモータを実現できるものである。

【0039】さらに、内径側の極歯と外径側極歯のラジアル位置を変更して形成することにより、アウターロータとインナーロータの回転方向は逆向きとなる作用を有し、2つの出力軸は逆回転となる優れた2軸ステッピングモータを実現できるものである。

【0040】また請求項3記載の発明によれば、ステータを構成する2つの外ヨークと、2つの内ヨークと、2つのコイル組立を樹脂一体成形としたことにより、外ヨーク、内ヨーク、コイル組立の嵌合部の剥離を防ぎ、嵌合部のがたつきを低減させ、また取付板とブラケットの段設部と、樹脂の突出部を嵌合して固定することにより、軸受を有する取付板及びブラケットと、ステータの同軸度は容易に向上し、低振動で回転する優れた2軸ステッピングモータを実現できるものである。

【0041】また請求項4記載の発明によれば、コイル組立が有する端子を、モータの軸方向に形成し、さらに外ヨークの外側極歯と、内ヨークの外側極歯の隙間に前記端子を配置し、ステータ外周より内側に端子を配置したことにより、アウターロータとコイル組立の端子が接触することを防ぎ、2軸ステッピングモータの半径方向の小型化を実現できるものである。

【0042】また請求項5記載の発明によれば、コイル組立の端子に接続された配線は、外ヨークの外周側極歯部と内ヨーク外周側極歯部の隙間に配置し、前記配線も同時に樹脂一体成形し、配線を外周側極歯部の内側に配置したことにより、アウターロータと配線が接触することを防ぎ、接触により発生するモータ回転時の振動を低減する優れた2軸ステッピングモータを実現できるものである。

【0043】また請求項6記載の発明によれば、アウターロータシャフトのモータ内側部と、インナーロータシャフトのモータ外側部に、リング状の抜け防止機構を設け、リング状の抜け防止機構により、ロータのスラストがたつき量を制限させることにより、ロータの抜けと、2つのシャフトの端面同士が接触することを防ぐことにより、接触による振動を低減する優れた2軸ステッピングモータを実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における2軸ステッピングモータの斜視図

【図2】本発明の第1の実施例における2軸ステッピングモータの断面図

【図3】本発明の第2の実施例における2軸ステッピングモータの斜視図

【図4】本発明の第3の実施例における2軸ステッピングモータのステータ部の斜視図

【図5】本発明の第3の実施例における2軸ステッピングモータの断面図

【図6】本発明の第4の実施例における2軸ステッピングモータのコイル組立の斜視図

【図7】本発明の第4の実施例における2軸ステッピングモータのステータ部の樹脂成形前の斜視図

【図8】本発明の第5の実施例における2軸ステッピングモータのステータ部の拡大斜視図

【図9】本発明の第6の実施例における2軸ステッピングモータの断面図

【図10】従来のステッピングモータの斜視図

【符号の説明】

- 1 外ヨーク
- 2 内ヨーク
- 3 コイル組立
- 4, 9 軸受
- 5 取付板
- 6 インナーロータマグネット
- 7 インナーロータシャフト
- 8 インナーロータ
- 10 ブラケット
- 11 アウターロータマグネット
- 12 アウターロータシャフト
- 13 ロータフレーム
- 14 アウターロータ
- 15 内径側極歯
- 16 外径側極歯
- 17 樹脂
- 18 取付板及びブラケットの段設部
- 19 樹脂の突出部
- 20 外ヨーク露出部
- 61 コイル組立の端子
- 62 配線

9

10

63 抜け防止機構

64 マグネットワイヤ

65 電流入力端子

101 第1のステッピングモータ

102 第2のステッピングモータ

103 第1のステッピングモータの巻線

104 第2のステッピングモータの巻線

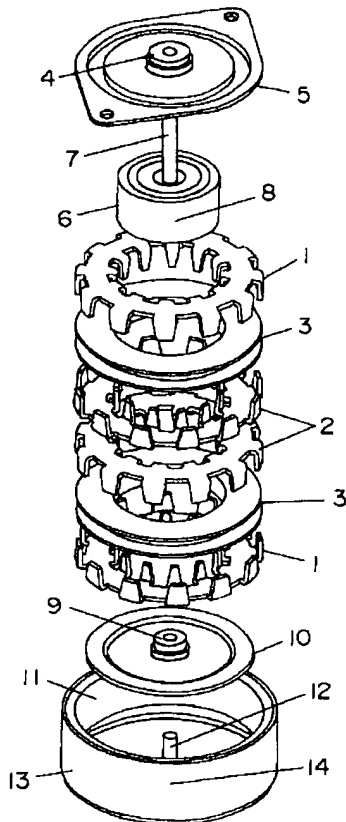
105 第1のステッピングモータの磁石

106 第2のステッピングモータの磁石

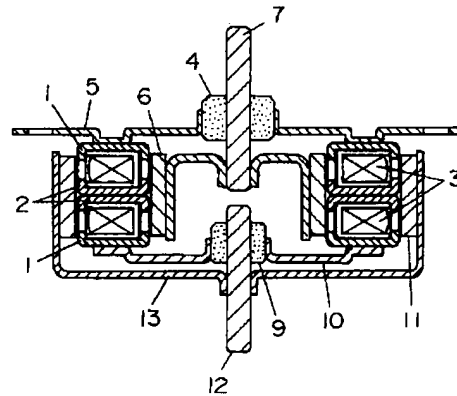
107 連結軸

108 出力軸

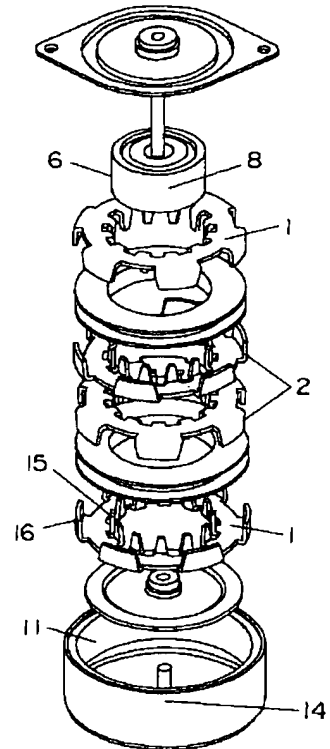
【図1】



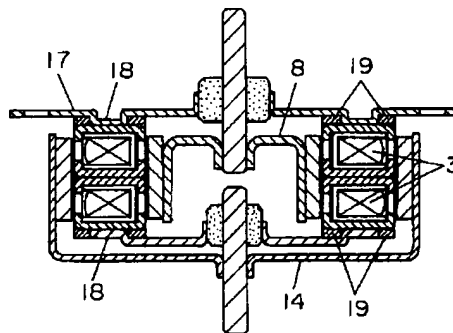
【図2】



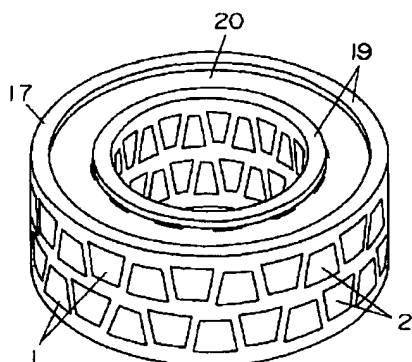
【図3】



【図5】

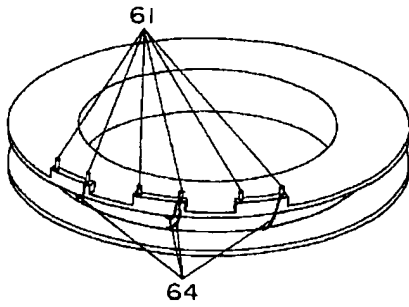


【図4】

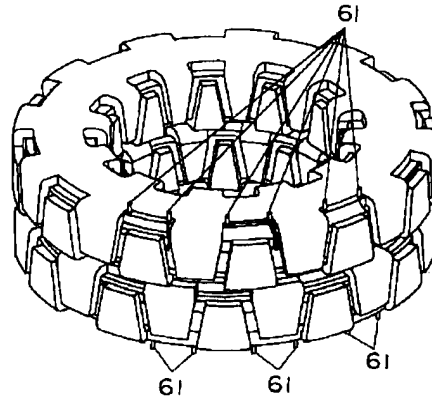




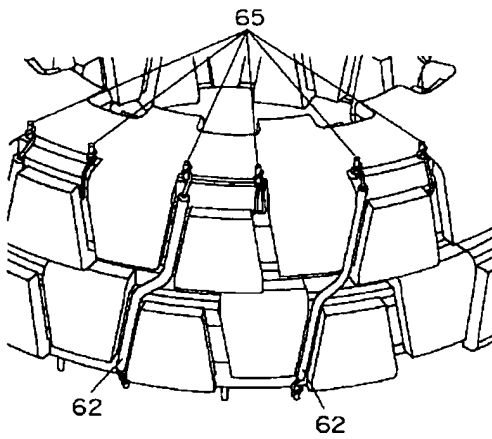
【図6】



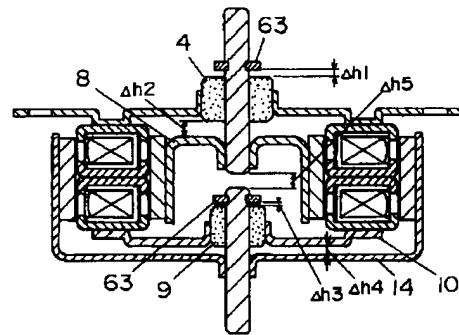
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

